雙　月　刊

核能簡訊

NUCLEAR NEWSLETTER

NO. 132
2011 OCTOBER

福島一廠的計畫避難
核子事故緊急應變新利器──擴增實境
後雅卡山時代　美國起草廢棄物處理建議書
英國：我將以核能再起
打擊高污染產業　澳洲政府開徵碳稅

災難過後 尋求安全的道路

第26屆台日核能安全研討會

核訊-132.indd 1　2011/9/29 上午 10:23:21

核能簡訊 NUCLEAR NEWSLETTER

NO.132雙月刊
October 中華民國一百年10月號

封面圖片：東京鐵塔

專題報導

核能脈動

讀者論壇

核能新聞

出版單位：財團法人核能資訊中心
地　　址：新竹市光復路二段一〇一號研發大樓208室
電　　話：（03）571-1808
傳　　真：（03）572-5461
網　　址：http://www.nicenter.org.tw
E-mail：nicenter@nicenter.org.tw
發 行 人：朱鐵吉
編輯委員：李四海、李清山、徐懷瓊、梁鐵民、黃文盛、劉仁賢、潘欽、謝牧謙、顏上惠（依筆畫順序）
主　　編：朱鐵吉
顧　　問：喻冀平
文　　編：鍾玉娟、翁明琪、陳婉玉
執　　編：黃千千
設計排版：長榮國際 文化事業本部
地　　址：台北市民生東路二段166號6樓
電　　話：02-2500-1175
製版印刷：長榮國際股份有限公司 印刷廠

編　者　的　話

日本新上任的首相野田佳彥9月14日下午在臨時國會上，回答最大在野黨自民黨眾議員古川禎久的答詢時表示，衷心感謝台灣在311震災給予日本巨額的捐款與各種物資的援助：「對台灣的這種友情，我在此再度表示由衷的感謝」。這是日本首相第一次親口公開向台灣道謝，獲得全場議員的熱烈鼓掌。

本刊編輯參加此次第26屆台日核能安全研討會，是311震災過後第一次到訪東京。不論在餐廳或賣場，所到之處只要知道我們是台灣來的遊客，日本民眾都會立刻展現熱誠的笑容，一面大聲說出感謝台灣對他們的金援義助，一面90度鞠躬。相信這段期間台灣民眾如果赴日本旅遊，應該都能感受到這份特別的熱情與友善。

不過，與2005年本刊編輯初訪時相較，一樣是盛夏時節，6年前東京街頭的上班族個個精神奕奕，男性西裝革履，提著公事包；女性則是妝容精緻，踩著高跟鞋小跑步趕地鐵。然而此次觀察，由於節電措施，不論男女都穿著輕便素樸，但是人人面容肅穆，帶有一份淡淡的哀傷，讓人深刻感受到日本這次真的受創慘重，對日本國民打擊很大。

研討會主辦單位日本原子力產業協會理事長服部拓也在開幕致詞時，除對台灣的深厚情誼表達最深的謝忱，也為福島事件對近鄰的台灣所造成的困擾深表歉意；並與我國代表團領隊蔡春鴻理事長發表共同聲明，表示日本與台灣之間，不只是工業製品，農林水產物的貿易也非常盛行，台日兩國的食品中放射性核種的管制數值大致相同，除了福島縣產的部分食品及部分地區的茶葉以外，農產物的管制措施已經解除。

聲明中也提及：台日雙方今後應積極就福島事故以及對環境所造成的影響，進行相關資訊交流。為防止國際性的風評受損，必須促進雙方農林水產物貿易的健全發展。相信經由福島事故的教訓，讓雙方都深刻體認到核能的運用必須達成更高的安全基準。核能的安全利用必須以獲得民眾的理解與信賴為前提，並以對經濟、社會更進一步的貢獻為目標。

災難過後 尋求安全的道路
第26屆台日核能安全研討會

文・編輯室

自1986年起每年召開的台日核能安全研討會，今年是第26屆，於7月26-27日在東京舉行，針對3月11日發生的東日本大震災及福島核一廠事故就專業技術及社會衝擊等諸多議題，進行深入的討論。

此事故嚴重動搖民眾對核能安全的信賴，而且對台灣在內諸多國家、地域的核能發展計畫產生重大的影響。日本方面對鄰近的台灣所造成的困擾深表歉意，同時對台灣在震災至復興之途所給予的莫大支援表達感謝之意。以下為研討會中雙方提出的報告摘要：

福島事件之後原能會的因應措施（中華民國核能學會理事長　蔡春鴻）

原能會密切監視福島電廠事故的發展情形，於3/15開始在3座國際機場設置門式輻射偵檢器。至4/30止，共偵檢209,197人次，有45人測出微量輻射污染，經過除污之後都已平安離開。

自3/14開始，輻射偵測中心每天監測自日本進口食品中的輻射劑量，取樣多達658批，共3,800餘件。此外，加強全省環境輻射監測，即時將監測數據放在原能會網站上。海巡署也派船隻到北海道的秋刀魚漁場取樣，帶回進行輻射劑量分析 。

原能會要求台電進行近期（6/30前提出）與中期（12/31提出）核電廠總體檢，核四廠則須在燃料裝填之前確認可以安全運轉。

對外溝通部分，原能會在網站上特別設立「福島核災專區」，將事故發展的最新狀況即時上傳至網站，供民眾點閱。也設立「核能電廠總體檢」專頁，讓社會大眾瞭解相關作業內容與進度。同時也邀請多位日本核能專家來台，舉辦多場說明會與公聽會；以及舉辦核二廠核安演習，模擬福島事故的情境，進行實境操演。

未來將記取福島教訓，持續加強我國核電廠面對多重、重大天災的深度防禦，進行壓力測試，與國際間相互合作，加強自我緊急應變能力，培訓風險管理人才。

日本核能發電發展現況（日本原子力產業發展協會理事長　服部拓也）

日本311大地震及所引發的福島事故，

核訊-132.indd 1 2011/9/29 上午 10:23:23

對日本的影響與1868年明治維新以及1945年二次世界大戰相當。地震及海嘯共造成15,560人死亡、5,329人失蹤，有8萬人因疏散而被迫離鄉背井。

1.引發日本多面向的國家危機：

- 極嚴重的不幸，引發政治動盪及人民對政府的不信任
- 整個國家必須從福島事故、土壤與作物汙染及恐懼等創傷中復原
- 不明確的核能政策及地方政府不允許核電廠重新起動的問題
- 缺電、節約能源及對經濟的衝擊

2.福島事故的回應：

- 重新取得對事故的掌控：7月19日發布最新版善後計畫
- 協助災民重返家園：7月19日發布最新版協助計畫
- 事故的調查：6月7日於國際原子能總署部長級會議提出調查報告，臚列28項從事故中學到的教訓

3.大眾對核能發電去留的看法：

核能發電	必須增加	維持現狀	必須減少	必須廢除
2011/4月1-3日	10%	46%	29%	12%
2011/5月13-15日	4%	34%	44%	15%
2011/6月3-4日	2%	32%	45%	16%
2011/7月1-3日	2%	29%	46%	19%



▲ 9級強震使福島電廠地面嚴重龜裂變形

地震與海嘯對福島電廠的影響（日本東京電力公司原子力品質安全部營運改善處處長　尾野昌之）

日本311東北大地震所引發海嘯的高度達14-15公尺，將貯水槽沖垮，被土石淹沒；做為柴油發電機燃料來源的貯油槽，也被海嘯沖離海岸數十公尺遠，柴油發電機廠房送氣口成為洪水入侵的通道，造成嚴重積水；重達150噸的吊車也被大浪沖走，可以想見海嘯驚人的破壞威力。

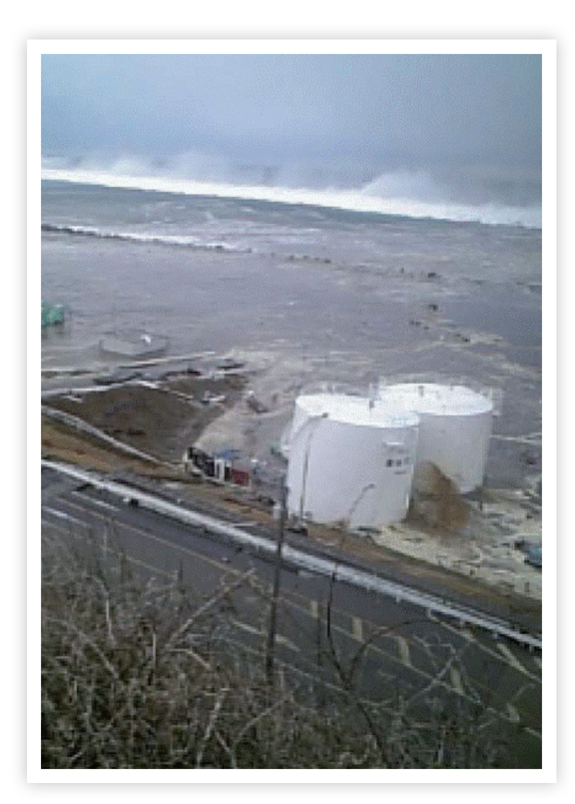
控制室完全失去電源，如同飛機在飛行時操控面板完全無燈號顯示，處於盲飛狀態一般；東電工作人員眼見燈號一區一區逐漸熄滅，先用電池代替，用罄之後，再用倉庫內的電源車，就在微弱燈光之下進行爐心降溫作業。而這些方法都不是正常的緊急應變措施。

海嘯過後，廠區內淹水深達5公尺，積水久久不退，使得工作人員難以進行搶修作業。

核訊-132.indd 2 2011/9/29 上午 10:23:25

3號機用過燃料池以目測觀察，池內有相當多殘骸碎片，無法確認燃料的狀況；4號機用過燃料池內只有少量的碎片，燃料應相當完好正常。有關4號機發生氫爆的原因，經研判應為3號機發生氫爆之後，逆流至4號機用過燃料池附近再發生爆炸，而非4號機池水下降燃料過熱導致。尾野處長表示這還在調查之中。

因本次事件屬緊急曝露狀態，廠區工作人員輻射曝露劑量限值由100毫西弗提高至250毫西弗，每位工作人員都須穿戴面具、頭盔、防護衣、橡皮手套、襪子、靴子，以作為防護。



▲ 大型貯水槽被海嘯沖離岸邊數十公尺遠



▲ 連鯊魚都被海嘯沖進廠區內

▲ 藉著微弱的燈光，運轉人員在控制室內翻閱操作程序書

依據柏崎刈羽電廠經過中越沖大地震之後的經驗，福島電廠所建造的避震樓，內有發生緊急狀況時所需的各種物資與設備，並有最需要的緊急柴油發電機。但是儲油槽被海嘯沖毀，發生供油的問題，雖然與東京方面聯絡暢通，但是災區一片狼籍，所需物資無法運入，對外只能徒步出入。

處理福島一廠1-3號機事故的現場運轉人員，他們的經驗非常寶貴，有助於其他機組應變作業的進行，也使得5、6號機與二廠1-4號機處置得宜，免於在這次事故中損壞。

日本浜岡核電廠短中期海嘯防範對策（中部電力公司原子力本部設計與工程處副理　角木孝暢）

中部電力公司浜岡核電廠的海嘯防範對策預計2012年12月完成。浜岡核電廠的海嘯防範對策包括3階段：建築防波堤以防止

核訊-132.indd 3 2011/9/29 上午 10:23:25



▲ 浜岡電廠海水幫浦區擋水牆示意圖

廠區淹水；防止自防波堤溢入的洪水造成廠房內淹水；強化緊急應變措施，即便廠內發生用電全失及喪失海水冷卻功能時，也能確保反應爐能保持冷停機狀態。

短期海嘯防範對策：即使因海嘯而(1)喪失所有交流電源、(2)喪失所有反應爐冷卻功能、(3) 喪失所有用過燃料池冷卻功能時，透過以下對策防止反應爐心與用過燃料池受損：裝設緊急發電機；以緊急發電機供電至安全釋壓閥，以降低反應爐壓力；裝設緊急移動式幫浦確保水源；確保反應爐後備注水功能，維持反應爐水位；確保一次圍阻體排氣功能，防止一次圍阻體壓力上升；確保用過燃料池後備注水功能，維持用過燃料池水位。

中期海嘯防範對策：在海濱沙丘後興建防波堤，防止海嘯直接衝擊電廠；在海水幫浦區域建築擋水牆；強化防水閘門的可靠性；裝設備用的緊急交流發電機；確保備用電池可用；確保緊急爐心冷卻系統的備用組件可用；建造緊急設備倉庫。

嚴重事故防範對策：確保主控制室工作環境可用、確保廠內緊急通訊管道可用、確保諸如高輻射防護衣物等物資及設備可用、建立防止氫爆的措施、使用重型機械移除瓦礫。

福島事故後台灣核電廠安全性再評估（原能會核管處科長　鄧文俊）

一、近程：

重新檢驗電廠電源全部喪失的應變能

核訊-132.indd 4 2011/9/29 上午 10:23:26

力；重新檢視預防洪水與海嘯的措施；確認用過燃料池冷卻系統的健全性；檢視熱移除與最終熱沉能力；緊急操作程序書的重新檢驗與再訓練；擬定斷然措施；不同機組間的支援；複合式災害的考量；減輕設計基準分析事故（就是以若發生這樣的事故仍能安全無恙做為設計的基準）。

二、中程：

除定期執行的10年總體檢外，另增加福島事件專章，檢視電廠應變能力；核三廠則在明年完成相關措施的加強。

三、龍門電廠：

目前未裝填核燃料，因此無立即性的威脅；應加裝2部氣冷式發電機；目前設定1號機完工日期為2013年6月30日。

四、後續工作：

原能會將持續關注日本核能最新狀況，根據台電評估報告監督核電廠改善情形；期望加入國際核安行動，執行歐洲壓力測試，討論並分享福島事故的教訓。

超出核電廠設計基準事故的因應與強化措施（台電核發處副處長　林志鴻）

台電公司安全防護總體檢內容：

- **短程12大項：**全黑事件、廠內廠外淹水及海嘯防範、用過燃料池完整性及冷卻能力、餘熱移除及最終熱沉能力、緊急操作程序書及訓練、機組斷然處置指引、1/2號機組相互支援、複合式災難事件的處置、超過設計基準事故的處置、設施/設備完備性及備品儲備、精進人力/組織運作及強化核能安全文化、加強廠區複合式防災演練。
- **中程1大項：**提前進行10年整體安全評估。
- **專案3大項：**用過燃料池完整性及冷卻能力、海嘯防範、地震防範。

安全防護總體檢內容--超出設計基準的事故；超出設計基準事故的因應與強化措施。

機組斷然處置指引：

- **斷然處置程序：**機組同時遭遇廠區全黑與熱沉喪失，以致超出電廠設計基準的情況發生時，必須採取決斷行動，執行反應爐緊急洩壓、圍阻體排氣、連接緊急備用直流電、交流電電源，以後備或救援水源注入爐心等行動，確保反應爐與用過燃料池燃料受水淹蓋，以避免放射性物質外釋，保障民眾健康與安全。
- **斷然處置決策點：**進入斷然處置程序，依廠內決策機制，展開廠內、外資源動員與處理程序後，決定將生水或海水注入爐心或用過燃料池的時點，為斷然處置決策點，電廠取得公司同意後，斷然執行。

地震及海嘯對台灣核電廠衝擊的再評估（台電核發處組長　楊騰芳）

為了確保核能安全，台電進行以下地震及海嘯相關評估作業：進行陸上及離岸地質調查；確認山腳斷層和恆春斷層的地質特性；評估山腳斷層對核一、二廠的影響，以及恆春斷層對核三廠的影響；再評估各核電廠的安全餘裕；台電地質調查工作項目：地質文獻資料蒐集、斷層變動地形判釋與空中測量、地表地質調查、陸域斷層地球物理探查、海域斷層地球物理探查及海底地形測繪、營運中核電廠補充地質調查－核一、二、三廠廠址鑽探與試驗、實驗室試驗；陸域斷層地質調查－山腳及恆春斷層(深孔及淺孔)

核訊-132.indd 5　2011/9/29 上午 10:23:26

地質鑽探、斷層活動特性調查(槽溝開挖)；核電廠特定地震及斷層活動特性研究。

核電廠耐震餘裕評估計畫，是根據美國NUREG-1407及NP-6041兩份指引進行。計畫期間為100年8月至102年4月。計畫對象包括核一、二、三廠。

人造輻射所釋放的放射性核種

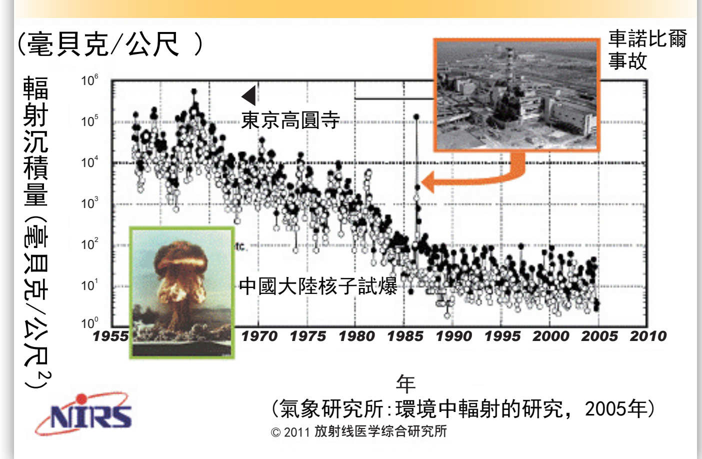
來源	釋放量（10^{15}貝克）氚^{3}	碳^{14}	惰性氣體	鍶^{90}	碘^{131}	銫^{137}
大氣核子試爆	240000	220		604	650000	910
地下核子試爆			50		15	
核能						
反應爐運轉	140	1.1	3200		0.04	
用過燃料再處理	57	0.3	1200	6.9	0.004	40
同位素產品及運用	2.6	1.0	52		6.0	
核子事故						
三哩島			370		0.0006	
車諾比爾					630	70
吉斯亭(再處理廠爆炸)				5.4		0.04
溫斯蓋爾(火災)			1.2		0.7	0.02

NIRS　(UNSCEAR 1993)　© 2011 放射线医学综合研究所

▲ 圖1

放射性核種受福島事故影響的環境行為（日本放射線醫學綜合研究所輻射防護中心營運企畫組長　吉田聰）

根據1993聯合國UNSCEAR公布的數據顯示，在生活環境中人造輻射的最大來源為大氣中的核子武器試爆（圖1）。在日本的放射性落塵中也以大氣核武試爆為最嚴重，連車諾比爾事故所產生的輻射劑量也不及千分之一（圖2）。



▲ 圖2

福島事件之後，MEXT與DOE測量電廠附近的環境劑量率（距地表1公尺處），4/6-4/29以小型飛機與2架直昇機共42航次進行測量。4/29之後環境輻射劑量率逐漸趨緩。環境輻射劑量若達20-100毫西弗/年，應考慮撤離居民；其他區域則視緊急狀況的發展情形，決定採屋內掩蔽或是疏散。日本考慮新增緊急避難獎勵地區。

事故剛發生時，日本分析中心與JAEA立即加入監測行動。第二階段，全國各大學共派200人至福島附近取樣進行化驗。由於輻射防護專家較少，人力嚴重不足，政府調集所有相關專家共同加入。以醫事、電器事業聯合會等專業人士為主，對災民做輻射偵測。SPEEDI是JAEA所研發的系統，原本可據以預測輻射走勢，擬出疏散區域；本次事故為持續釋放輻射，因此條件不同。而日本牛肉測出超標輻射，是因牧草自去年秋天起就放在農地上任其自然乾燥，經過冬天降雨量較多，長期累積造成劑量偏高；新鮮牧草經化驗均在正常範圍內。

核訊-132.indd 6　2011/9/29 上午 10:23:28



▲運用無人飛機載運輻射偵測儀器進行空氣取樣工作

日本福島事故輻射防護因應對策（原能會輻射防護處處長　李若燦）

1. **原能會採行的輻射防護對策**--旅客偵測；環境輻射監測；食物、商品、農產品、漁貨及飲水偵測；建立相關法規及暫行標準；公眾教育。

2. **從中學到的教訓**

(1)建立整合緊急環境輻射監測能力

- 土地及空氣的偵測
- 利用SPEEDI預測或實際偵測數據，以提供疏散或禁止外出的警報
- 放射性物質外釋數據

(2)動員及協調相關單位的人力及設備

(3)是否擴大疏散區的決策

台灣環境輻射監測成果（原能會輻射偵測中心技正　劉祺章）

蒐集日本MEXT、NISA、NSC，以及IAEA等其他國際組織最新資訊。全國設有30個輻射監測站，每5分鐘更新監測結果，公布於原能會網站上。

從福島學得的教訓：

事故發生初期—建立完善的緊急環境輻射監測能力、動員並協調相關單位的人力與設備、擴大疏散區域的決策模式。**復原期間**—避免放射性物質擴散、污染水處理、協助電廠恢復運轉、受影響區域監測、受污染區域土壤除污與復原、兒童與學校輻射限值（1微西弗/時、3.8微西弗/時）。**與民眾的溝通**—建立有效的溝通管道、素材與資訊；掌握受災民眾最重視的問題所在。

台灣社會對福島事故的觀點與影響（財團法人核能資訊中心董事長　朱鐵吉）

在台灣取得福島事件資料的管道—日本NHK網站新聞、日本共同社網站新聞、日本原子力產業新聞網站、日本放射線醫學綜合研究所、東京電力公司網站、CNN網站、NHK電視台、台灣的電視台。台灣當地媒體除報導地震海嘯帶來的傷亡之外，相當大的篇幅著重在輻射危機。事件發展告一段時間後，是否廢核也引起廣泛的討論。原能會分別於4/21、5/31舉行核電廠緊急事故整備與應變公聽會，以及核能安全公聽會。4/21的公聽會，行政院長吳敦義親自蒞臨參加。會中有環保團體前來抗議，記者並進行採訪。

一、**民調**:1.YAHOO於事故後一週，在線上做民意調查：「日本核電廠爆炸引發輻射危機，你贊成核四即刻停工嗎？」64.9%贊成。2.台灣智庫於318作民調，58%認為核四廠應停止興建、重新檢討。3.民進黨民

核訊-132.indd 7　2011/9/29 上午 10:23:29

調指出，76.5%認為核四需停工總體檢。4.TVBS民意調查中心：52%反對核四不商轉。

二、430向日葵反核遊行，全台各地約有6,000人參加。訴求為：不要核四、核一二三除役、零核災零恐懼。

三、福島事故前後，核電廠的營運方向變化—事故前：核一、核二申請延役、核四可在2011年底商轉；事故後：核一、核二延役申請暫停，核四商轉以安全優先、不設商轉日期。

四、兩岸核安協議今年江陳會可望商定。

福島事故中的危機傳播（日本關西大學教授　土田昭司）

危機傳播的必要性：

1.道德責任(即使危機已經在組織內部處理掉，並未影響到大眾)

2.建立大眾共識(防止恐懼和誤傳，並利於形成公眾輿論)

3.協助大眾(透露危險及疏散的訊息)

4.獲得大眾的合作(關於疏散的訊息，以及防止恐懼和誤傳)

5.尋求大眾的協助(如果政府資源/能力不足的話)（註：在福島事故中政府從未尋求大眾的協助）

什麼訊息應該被提供？該提供到什麼程度：

1. 事故訊息的質與量應取決於接受者所能理解的程度

2. 不是這領域的專家就不能以專家自居（不能只冠個專家的帽子就可以大放厥辭）

3. 危機傳播必須考量到接受者理解該訊息的能力

福島事故中危機傳播所引發的省思：

1. 只是因為道德責任的考量嗎？（還是只是為了應發布而發布？）

2. 用於協助大眾的訊息不足，而且也未尋求大眾的協助。

3. 在危機傳播中很重要的是：瞭解大眾想要知道的是什麼，並提供有用的訊息去協助他們。

4. 從東京電力公司及原子力安全保安院發布的通告看來，似乎提供的訊息中很多只是為了替他們自己本身做辯護。

在地觀點：福島事件對社區居民的衝擊（日本原產協會參事　北村俊郎）

家住福島一廠附近7公里處的高岡町、身為被疏散的災民，北村先生和大家分享不為人知的親身經歷。3月11日發生強震30分鐘之後，海嘯襲來；3月12日早上9點，廣播車開始放送：「福島電廠發生緊急事故，請大家盡快撤離到川內町。」隨即出現疏散車潮，造成嚴重的交通阻塞，20公里的路程花了5個小時才到達，汽油不足遂成為疏散時最急迫的問題。

在疏散過程中1號機發生氫爆，災民無法即時獲知事故發展情形，心中非常惶恐。災民在川內町體育館內搭帳棚，對外通訊中斷、物資匱乏，只能過著儉樸的生活。日本政府過度低估疏散、避難期間所需要的各項物資。

3月26日之後，台灣為避免放射性污染，全面禁止疏散地區的食品進口，災民受到歧視，謠言造成二度傷害。政府對於與民眾溝通、物資運送、避難生活協助、輻射監

核訊-132.indd 8　2011/9/29 上午 10:23:29

測、事故管理等都無所作為。緊急計畫演習只是紙上談兵，缺乏真實感；核能專家不能再閉門造車，應敞開心胸，以謙遜的態度與其他領域專家溝通合作。

台灣核能研究計畫受福島事件的影響與教訓（核能研究所主任　廖俐毅）

全國性核能主軸計畫將針對福島事件的教訓作調整，另增加多項任務型計畫：

- 福島事故資訊蒐集、分析與研究
- 加強並更新核電廠抗震能力
- 核電廠對海嘯（洪水）危害的評估與加強方法
- 加強用過燃料池安全研究
- 複合式災害安全分析
- 複合式災害緊急應變相關研究

有關核能安全管制技術研發計畫：

- 輻射防護與緊急應變架構
- 放射性廢棄物管理
- 核能安全管制

福島事故對台電核電廠的衝擊（台電公司副總經理　徐懷瓊）

核電廠對抗自然災害的緊急應變演練：

1.台電根據核子事故緊急應變法、緊急操作程序書、斷然處置程序等，特別針對福島事故規劃今年緊急計畫演練內容。

2.今年緊急計畫演練時間：

- 核一廠：2011.6.24
- 核二廠：2011.5.17(馬總統親自蒞臨校閱)
- 核三廠：2011.8.4

3.初步的安全防護總體檢已於5月6日完成，後續的強化方案及對策正擬訂中。

歐洲版本壓力測試的實行：

1.目標：確保安全餘裕並強化複合式災難應變能力。

2.階段1：在2011年6月30日之前完成3 座運轉中電廠的初步壓力測試。

3.階段2：在全部強化措施完成之後，於2011年底之前開始整合性的壓力測試。

與社區居民的溝通：

1.社區居民對於核能安全問題的信心相當薄弱，因此台電舉辦超過90場次的活動，包括在6月底的新聞發布、研討會、公聽會等。

2.與原能會合作，在核電廠附近的社區及學校舉辦一系列核能安全說明會及溝通活動。

台電核能發電未來的方向：

1.台灣能源政策將考慮並且兼顧能源安全、經濟發展和環境保護。台電將遵從政府的決定執行。

2.在國家能源政策更明確前，機組運轉執照更新（機組延役）將暫時中止。

核訊-132.indd 9　2011/9/29 上午 10:23:29

福島一廠的計畫避難

文 · 石川迪夫 著
編譯 · 劉振乾

20毫西弗

20毫西弗一舉成名。起因為文部科學省(即教育部)規定學校運動場的環境輻射利用限制值為20毫西弗，而內閣參與(即參事官)小佐古(也是東京大學教授)則以會危害小孩健康的理由含淚辭去兼職。由於這一把淚讓20毫西弗成為壞人，學童無法在運動場嬉戲運動。

一談到小孩健康，日本的輿論就神經兮兮、一面倒的保護，而無法容忍有人唱「反調」。不談廣島長崎的原爆，由於中國的大氣核爆實驗，我們已接受高出上述限值非常多的輻射曝露，然而該記憶已隨著時間而淡化。不去認真思考20毫西弗的實際問題，卻只是在那裡空着急。

ICRP的建議

首先從事實談起。國際放射線防護委員會(ICRP)在4年前發布緊急時公眾防護的劑量為20-100毫西弗/年的決定，日本政府尚未接受此建議。看到福島的狀況，ICRP再度將此建議傳達給日本政府，而日本政府仍採用最低的20毫西弗做為設定福島警戒區域的標準。以此為出發點，文部科學省設定為運動場的利用限制值。

ICRP的建議劑量沒有成人與小孩的區分。關於此事的是非，我不是醫師無法判斷，但是這是經過國際的學術討論之後大家同意的建議，也是貨真價實的、有真實根據的結論。我可以斷言，ICRP判斷在20-100毫西弗/年的建議範圍內，對於健康的輻射劑量影響是一樣的。

每年20-100毫西弗，對健康影響無差異

由於對健康影響並無差異，各國可依其國情，在此範圍內自行訂定限制值。要採用20或是選用100悉聽尊便，提供各國裁量的範圍。而日本政府則採用最低值。

此一選擇乃是對輻射影響採取嚴格的姿態，是顧慮到國民健康的決定，一般人對此選擇會舉雙手贊成。但是我個人認為這一決定是逃避責任，只是「做到如此嚴格」的做秀，並且是欠缺緊急應變的政治的考量，我給它打不及格的分數。

具體事例

舉一個具體的例子。如今在計畫避難

核訊-132.indd 10 2011/9/29 上午 10:23:30



裡搖擺不定的飯館村，3月15日的環境輻射測定值有每小時40微西弗(編按：微西弗為「毫西弗」的1,000分之1)以上，但沒有發布避難命令；而4月22日被指定為警戒區域時，因為碘131(半衰期約為8天)的衰減效果，環境輻射測定值下降到每小時5微西弗。在此狀況下生活1年(約9,000小時)的話，村民的曝露劑量將會稍微超過20毫西弗/年的值。因此飯館村列為警戒區域，其居民遂成為計畫避難的對象。

如果是選50毫西弗…

如果政府的選擇是50毫西弗的話，飯館村的大部分區域就不是警戒區域，沒有必要避難，自然也不會出現與家中飼養的牛生離死別的畫面。如果是選100毫西弗就更不用說，很多疏散中的核能避難者都可以回到自己溫暖舒適的家裡。

我本人在第二次世界大戰末期，被迫成為「學童集體疏散」的一員。睡的是廟裡的大廳，吃的是只有薄粥的伙食，營養失調的身體又被蚊子叮得滿身瘡，心裡想還不如參加特攻隊壯烈成仁。當聽到終戰的「玉音廣播」的那一剎那，因為可以回家而不禁跳躍，眼前一片光明。

避難生活的壓力之大

避難對身歷其境的人可是很難挨下去的，由於壓力對健康帶來的影響大於來自輻射的影響，這是車諾比爾的教訓。我以前就說過，大氣中釋出的輻射已經釋放的差不多了，而環境汙染也日益衰減，不自由的避難生活只能到此為止。

不能回家的理由只在於政府選了20毫西弗。

我的建議

我的建議是採用100毫西弗的限值，准許有意願的人回家安居，那些回家定居的人的健康診斷就比照核能從業人員辦理。定居後繼續從事各行各業，而大家繼續購買他們生產的東西就得了。我以為如此將給居民帶來希望，也會讓災區再度復活。

核訊-132.indd 11 2011/9/29 上午 10:23:30

「台日核能交流回顧與展望」專輯補遺



▲ 日方鷲見禎彥團長晉見李前總統， 後立者為三島良績夫婦

文・鷲見禎彥

譯・謝牧謙

本專輯經過8位編輯委員歷時1年的搜集資料、相片篩選、精心編排，終於在今（2011）年7月出刊，並已分送台、日相關單位及個人。很遺憾的是日本原子力發電公司前社長鷲見禎彥先生收到專輯後，告知本人他有寄稿但沒登出，本人甚感意外，也覺得很對不起，馬上追蹤電腦記錄，確實沒有收到原稿的記錄，遂請鷲見先生再送來原稿，補登如下：

「台日原子力交流回顧と展望」特集の刊行に向けて

日本と台湾の関係については，日台原子力セミナーを通じて数々の思い出がある。特に1994年12月に私が原子力産業会議代表団の団長として訪問した時が思い出される。

原子力産業会議のみならず，関西原子力懇談会の関係者さらに原子力切手会の関係者も含めると総勢40数名の訪問団であった。場所は台北市にある揚昇クラブゴルフ場付きの立派なホテルであったが，天候はあまり良くなく、雨が降り、一寸寒かったような記憶がある。

会議に入ると主として原子力発電に関する問題が討論されたが、その中には懐かしい蔡昭明さん、夏德鈺さんが居られ旧友を暖める事が出来た。又特筆すべきは流暢な日本語で私共に付き添って頂いた謝牧謙さんを忘れる事が出来ない。

セミナーの中で総合討論があったが、私の申し上げたいのは「日台の友情を厚くしよう」言う事であった。その一例として、以前に台湾電力の蔡副社長が関西電力の私に国際電話があり「スクラム停止が多く困っているので協力してくれ」との話があり、ＰＷＲの第

核訊-132.indd 12 2011/9/29 上午 10:23:31

三発電所に関西電力より二名常駐の形『実際は三ヶ月ほど駐在し、1～2ヶ月報告書を大阪でまとめて、又、三ヶ月ほど駐在する繰り返し』を約一年間續けた事が有る。ＢＷＲについては、東京電力の池亀副社長（当時）に電話され同様な事が行われた。

この例を見ても、電話一本でこの様な協力体制を直ちに作りえたのは、日台セミナーを通じて相互の友情が深まり、信頼関係が構築されていたから出来た事であり、これこそが本当の協力関係であるとの事を申上げた。

更に特筆すべきは予定になかった李登輝総統とお会い出来た事である。12月15日には三島良績先生（故人）と上林常夫三菱重工常務と共に総統府に参上し、その応接室で総統にお会いした。非常に日本の原子力を褒められ、全て日本語で話され、お土産に切手帖を頂いた。今も家宝として持っている。

招宴も多く催され、飲めない私は専ら紹興洒に甘い梅の干した物を一杯に入れて、一寸ずつ飲んでいた。誘われるままに私もカラオケで歌を歌った事を覚えたいる。

その後私共は南の第三発電所を訪問し、台湾最南端の公園に行き、灯台にも登った。これは全て謝さんが一緒に行動して頂き、日本語で世話して頂いたお蔭である。

日台セミナーは毎年、台湾と日本と場所を変えて行われており、ずっと續いているのはご同慶の限りである。

今迄の諸兄のご努力に感謝を捧げ、懐かしい日台関係を思い出し乍ら拙文を終る。

2010年12月

日本原子力電株式社

顧問　鷲見禎彦

「台日核能交流回顧與展望」　鷲見先生寄稿中譯

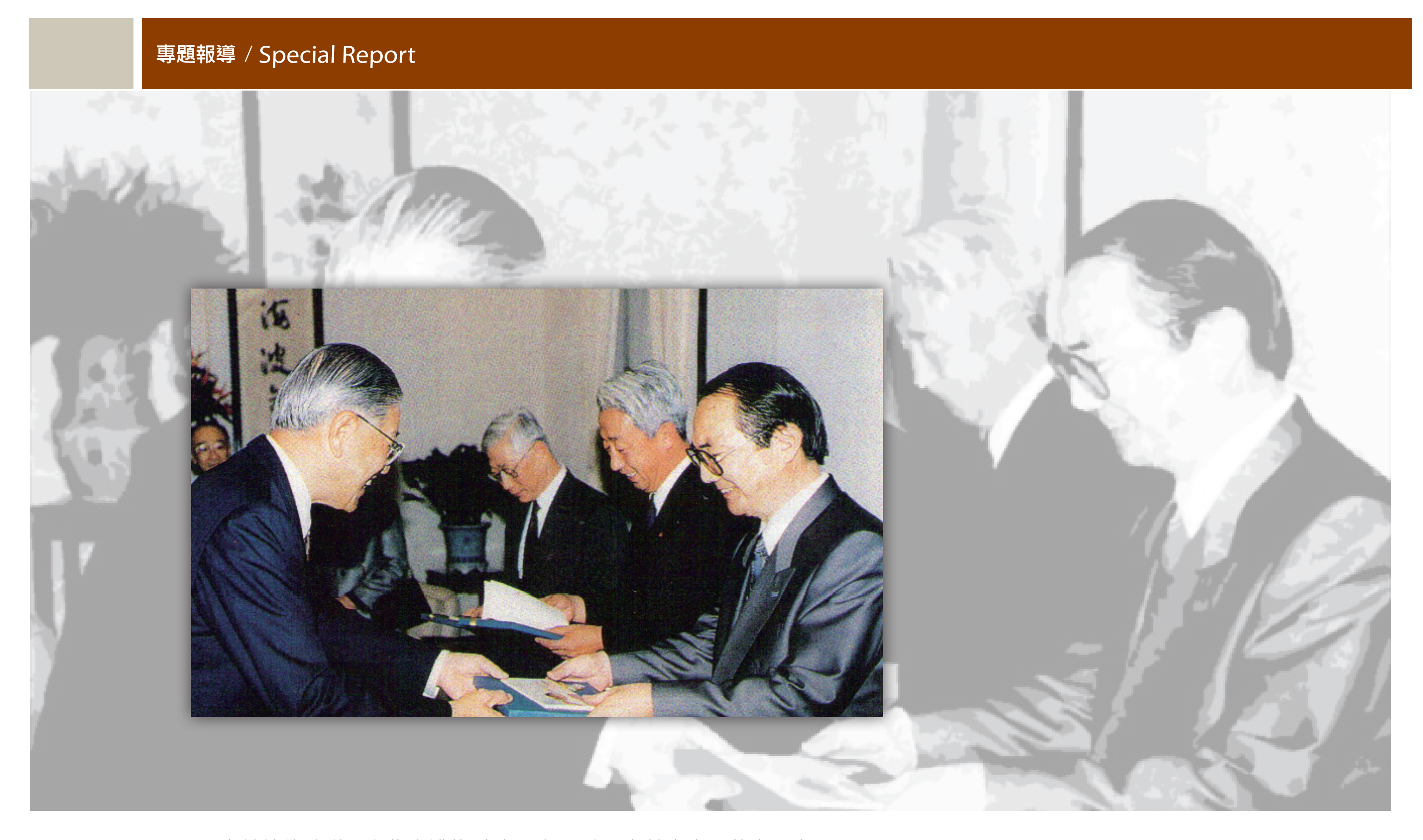
日本和台灣的關係，經由「日台核能安全研討會」有無數的珍貴回憶。特別想到1994年12月我擔任原子力產業會議(JAIF)代表團的團長，訪問台灣時印象最為深刻。當時與會者除原子力產業會議外，有關西原子力懇談會，還有原子力切手會等總數達40多位的龐大訪問團。

台灣方面有貴賓原子能委員會許翼雲主任委員，擔任大會主席的原能會劉光霽副主委均蒞臨指導致詞，開啟大會序幕。會場是在台北市近郊的揚昇高爾夫球場俱樂部豪華又氣派的飯店，我記得當時氣候不是很好，下點毛毛雨，且略有寒意。

研討會主要是討論核能發電相關議題，會中遇到老朋友蔡昭明先生、夏德鈺先生等，重溫舊誼，非常愉快。特別值得一提的是日語流利的謝牧謙一直陪伴我們，令人難以忘懷。

在研討會最後的綜合討論當中，我強調的是「我們要建立深厚的台日友誼」，我舉其中一例說明。以前台電公司蔡茂村副總經理曾打國際電話到關西電力找我，說「我們的核電廠〝急停(跳機)〞太多，造成困擾，請問能不能幫幫忙？」我二話不說，由關西電力派兩名技術人員到核三廠（壓水式反應爐）駐廠3個月，再回大阪公司整理報告1-2個

核訊-132.indd 13 2011/9/29 上午 10:23:31



▲ 李前總統致贈日方代表禮物(右起阿部元祐，上林常夫，井本正介)

月，又再到核三廠駐3個月，這樣反覆來往歷時1年，最後將問題解決。至於沸水式反應爐，我相信當時東京電力的池龜亮副社長(已故)也會跟我一樣，做同樣的事精。以此為例，一通電話就能達成實質的合作，實歸功於經由「台日核安研討會」雙方建立了深厚的友誼，彼此構築了互信的基礎，才能辦到的事情。我要講的就是這種情誼，這才算是真正的合作關係。

我還要特別提的是，本來沒有安排而能跟李登輝總統見面的事。12月15日和東大榮譽教授三島良績 (已故)、三菱重工常務上林常夫、大阪大學教授井本正介到總統府晉見總統。總統對日本的核電稱讚有加，全程用日語親切交談，歷時約1個鐘頭。話別時李總統的握手溫暖而有力，並獲贈郵票冊，我把它當做傳家寶鄭重保存至今。

研討會中有多次宴會，不太會喝酒的我，在紹興酒中加上數顆話梅，口味酸甜，一點一點喝覺得還不錯。我還記得宴會後隨興應邀去唱卡拉OK，盡情歡唱，迄今印象深刻、記憶猶新。

研討會後，我們到南部訪問核三廠，並到最南端的墾丁公園而且還登上墾丁燈塔瞭望(一般遊客不能進入)，這一切都是謝先生一路相隨，用日語關照我們的收獲（事實上是核三廠吳祖華科長的幫忙始得登塔)。

台日核安研討會每年在台灣、日本輪替舉辦，持續迄今，今年已是第26屆， 令人慶欣。為對各位的辛勞與努力表示衷心的謝意，並回憶往日台日關係的情懷，謹以拙作恭賀本「專輯」之出版。

核訊-132.indd 14 2011/9/29 上午 10:23:32

核子事故緊急應變新利器—擴增實境

中央大學防災中心
行政院原子能委員會核能研究所
逢甲大學地理資訊系統研究中心

文．◆蔡閔光　◆盧仲信　◆方新發　◆李勇慶　◆鍾友華　◆陳美心　◆周天穎

隨著日本311大地震的發生，各國政府對於核電廠安全措施的檢討一直沒有間斷過。因為台灣擁有4座核電廠且地小人稠，如何防範核子事故造成的傷害將是一大挑戰。針對上述議題，台灣目前除了已擬定核子事故緊急應變法，更建構了核子事故緊急應變資訊系統和演訓平台。為了加強相關應變單位與人員熟悉核子事故緊急應變流程，每年定期舉行大規模實地演習，例如，2011年6月24日，核一廠甫完成緊急應變計畫演習[1]。但是民眾在核子事故緊急應變流程中仍屬較被動的角色，因此規劃完成了一套可在智慧型手機上使用的核子事故緊急應變防護系統，以協助民眾在核子事故發生時能自我協助避難。

前言

基於相關學者[2]的研究，危機處理可被歸納分類成4個部分，包含危機預防、傷害減輕、現場檢視、現場評估或回復。當核子事故發生時，上述4個部分的對應處置辦法均已被規範於我國的核子事故緊急應變法中。例如，為避免民眾曝露於輻射環境內，中央災害應變中心會下令執行緊急應變計畫區(5公里)內民眾疏散行動，民眾接獲疏散通知時，需遵循指示至指定的集結點，並依疏散路線前往收容站。

但是如何在核子事故真實發生的情況下，確保疏散行動的流暢將是一大考驗。除了透過演習活動加強教育宣導外，建構一個民眾使用的導引系統將是解決辦法之一。例如，311大地震發生時，日本政府便透過手機簡訊的發布以警告民眾迅速避難。為提高輻射防護效率，本研究在Google Android平台的智慧型手機上建構了一套核子事故緊急應變防護系統。該系統整合了地理資訊和擴增實境(Augmented Reality, AR)等功能，可用於輔助避難逃生之用。換言之，當核子事故發生時，民眾可透過智慧型手機立即得知集結站、民眾收容站空間座落位置與詳細屬性資料。

核訊-132.indd 15　2011/9/29 上午 10:23:35



▲ 圖1.擴增實境技術的運作原理

擴增實境技術介紹

西元1990年左右，波音公司導入擴增實境技術協助工人裝配管線設備，以提高工作效率和降低人為錯誤。不同於虛擬實境(Virtual Reality, VR)，擴增實境能讓使用者在真實環境下獲得較佳視覺感受。由於這項技術具備多項優點，例如：使用者可感受到真實物件和虛擬物件的套疊；使用者和裝置之間可達即時性的互動；易於整合不同資訊技術，因此整合擴增實境技術的應用已越來越廣泛，例如防災救難、科學觀測、醫療看護、多媒體育樂等。

擴增實境技術的主要運作原理就是由影像擷取設備(如攝影鏡頭)將現實環境載入顯示設備(如螢幕)中，再經由特定技術(如影像投影)將要顯示的虛擬影像套疊到指定的位置上，如圖1所示。以本文的核子事故緊急應變防護系統為例，有鑑於多數智慧型手機已具備攝影鏡頭，當核子事故發生時，民眾執行此系統後，所在環境的影像便會載入到手機螢幕上。此系統透過全球衛星定位技術(GPS)便可找出民眾的所在經、緯度。爾後，此系統再透過資料比對的方法獲得核子事故地點的周遭集結點與逃生路線，並將這些訊息呈現到手機螢幕上。最後，民眾依據此系統的引導便可順利離開核子事故現場。整體而言，因為模擬的逃生訊息能與真實環境互相吻合，這樣的應用將能大幅減輕民眾於緊急事故發生時的心理壓力而達到較高的逃生機率。

核子事故緊急應變防護系統的建構

基於上述的說明，圖2顯示本系統需要數個模組，包含1.圖資資料庫－存放台灣各縣市的地圖資料；2.詮釋資料庫－存放地理點位的屬性資料；3.網站伺服器－連接智慧型手機與相關資料庫之間的資訊傳遞；4.特



▲圖2.核子事故緊急應變防護系統架構圖

核訊-132.indd 16 2011/9/29 上午 10:23:37

定通訊協定－允許智慧型手機直接存取地理資訊；和5.使用者介面－產生擴增實境的結果。此外，本系統除採用Google Map為地圖展示平台外，其餘系統模組均依據公開地理資訊協會(Open Geospatial Consortium, OGC)的國際標準進行開發。

核子事故緊急應變防護系統的應用

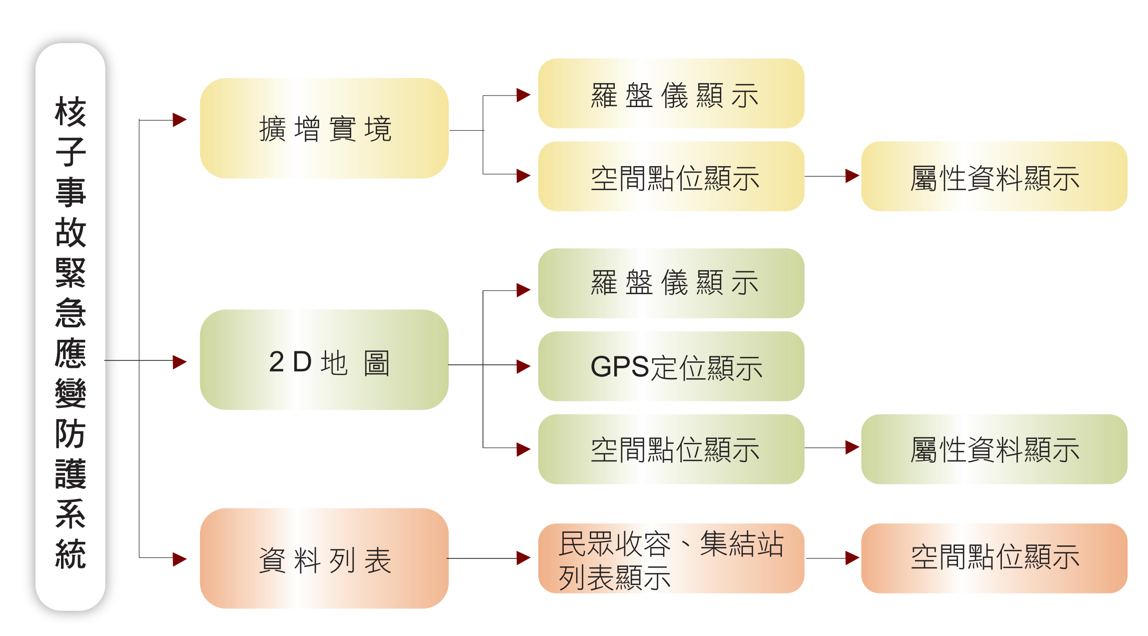
本研究於核三廠實際測試核子事故緊急應變防護系統。當事故發生時，民眾可依需求取得不同方式的避難引導，如圖3。說明如下：



▲ 圖4.擴增實境畫面

．擴增實境：

圖4顯示智慧型手機螢幕上會展示核子事故的集結點、收容站及疏散路線所在位置及相對於目前所在位置的真實距離數據。民眾亦可點選空間位置以進一步查詢相關屬性資料。同時，可透過羅盤儀取得正確的避難方向。



▲ 圖3.核子事故緊急應變防護系統功能圖

核訊-132.indd 17 2011/9/29 上午 10:23:37

・2D地圖：

由於本系統以整合智慧型手機的內建GPS功能，故民眾亦可透過2D地圖讀取所在位置的經、緯度、相對位置、位相關係，如圖5。

・資料列表：

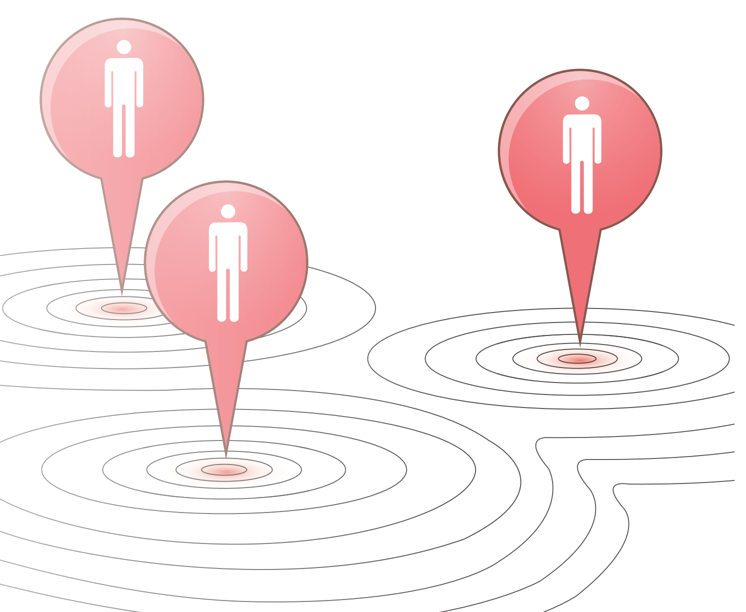
如果民眾對於當地地形、路況已相當了解，亦可藉由讀取列表資料的方法進行逃生避難，如圖6所示。



▲ 圖5.2D地圖畫面



▲ 圖6.資料列表畫面



核訊-132.indd 18 2011/9/29 上午 10:23:38

結論

本文說明將擴增實境技術應用於核子事故緊急應變防護的研究成果。經實地測試後，該系統的主要特色為：

提供多元的核子事故緊急應變引導：

事故發生現場的各種狀況並不易掌控，因此如能提供足夠的即時訊息將有助相關人員進行應變處置。本系統所提供的3類逃生避難引導將能在不同情況下讓相關人員獲得最大幫助。

協助民眾在核子事故中進行緊急應變：

本系統可讓民眾在沒有相關人員的協助下，仍可自行進行避難逃生，使得核子事故緊急應變更有效率。

整合不同核子事故緊急應變的機制：

本系統具備資訊行動化、真實化和即時化的特色，故可納入已建立的核子事故緊急應變資訊系統和演訓平台[3]，以使我國的核子事故緊急應變機制更加完整。

建議

基於本系統的開發心得，對於未來仍需改善的問題，提出下列說明：

1. 由於民眾所使用的智慧型手機作業平台(例如，Apple iOS、Google Android和Microsoft Windows Mobile)不盡相同，因此未來必須針對不同智慧型手機提出客製化的核子事故緊急應變防護系統。
2. 由於本文的核子事故緊急應變資訊系統需藉助GPS與GIS技術，但這兩者技術需耗時於數值運算和網路傳輸。因此，當所使用的智慧型手機的計算能力較低或通訊不佳的情況下，本系統是否仍能達到預期的效果，將需更多的實地測試，甚至提出替代解決方案。

本文作者在此感謝行政院原子能委員會核能研究所保健物理組所有同仁於本研究進行期間的支援與協助。

參考資料

1. 行政院原子能委員會，100年核能一廠緊急應變計畫演習視察，http://www.aec.gov.tw/www/pda/news/notice.php?id=2515&seledtype=4，2011。
2. Bertazzi, P.A., Future prevention and handling of environmental accidents, Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, Volume 25, Issue 6, pp.580-588, 1999.
3. 行政院原子能委員會核能研究所，核子事故緊急應變電腦演訓平台系統開發，行政院原子能委員會核能研究所報告書，2010。

核訊-132.indd 19 2011/9/29 上午 10:23:39



後雅卡山時代
美國起草廢棄物處理建議書

文．編輯室

歐巴馬政府在終止雅卡山處置場計畫後，於2010年初成立美國核能未來藍帶委員會(以下簡稱藍帶委員會)，以處理美國高放射性廢棄物。藍帶委員會最近公布了草案報告，整理出核子廢棄物管理的7項關鍵要素，內容仍須依據各界意見做修正，到10月31日才會正式公告。最終版本會在2012年1月底前，送交能源部。

7項關鍵要素為：

- 建立在共識上、未來的核子廢棄物管理設施選址辦法
- 成立新的獨立機構，實施廢棄物管理計畫
- 使核子廢棄物基金更易運用
- 進行地質處置設施研究工作
- 進行中央中期貯存設施研究
- 支援核能科技創新和人才培育
- 敦促美國扮演國際核能安全、廢棄物管理和禁核武擴散、保安的主動角色

美國政府　始終無法履行高放廢處置場承諾

美國1982年的核子廢棄物政策法案規定，聯邦政府需負責處理美國境內，所有的用過核燃料。1987年的修正案，指定內華達州的雅卡山做為美國高放射性廢棄物唯一的處置場。從此以後，美國高放射性廢棄物與雅卡山計畫的命運緊緊相連。法律規定，聯邦政府有義務自1998年1月開始處理核電廠用過核燃料，但迄今均未履行。

聯邦政府在1998年大限來臨時，還無法處理廢棄物問題，因此美國核電廠開始面臨在廠內暫貯用過核燃料的壓力。有些反應器



核訊-132.indd 20 2011/9/29 上午 10:23:39



廠房的暫貯空間已經飽和，也有很多電廠採乾式貯存，分擔支援濕式水池的貯存空間。現行法令規定，在最終處置場到位前，不可設立聯合中期貯存設施，藍帶委員會認為此項法令需要修正。他們指出，已關閉的核電廠用過核燃料，應該優先進入中期貯存設施，才得以讓後續除役工作進行。

藍帶委員會表示，美國未能處理核子廢棄物議題，對產業有害且付出可觀的成本，隨著問題越放越久，損害程度還會再擴大。但核子廢棄物管理，並不是不能處理的問題，該委員會表示：「我們知道必須做什麼，我們知道必須做，我們甚至也知道要怎麼做。」

核子廢棄物基金　合法性遭挑戰

另一方面，依據核子廢棄物法案，核電廠營運公司，每發一度電，必須繳交一定比例的廢棄物基金。核子廢棄物基金在2010年初，已累積高達240億美金。

2010年時，州立電力主管機關、電力公司和美國核能協會聯合上訴，要求美國廢棄物管理法案未明朗前，停止徵收廢棄物基金。藍帶委員會呼籲，應該活化核子廢棄物基金，使其更能靈活運用，並讓聯邦政府儘速解決能源部與電力公司之間的法律問題。

藍帶委員會的建議書要付諸實行，首先需要美國政府修訂核子廢棄物法案和配套法令。但是委員會建議在法律修正前，就必須趕緊讓廢棄物管理計畫「重新上軌道」。相關措施包括建立初期設址標準、時程，並且鼓勵適合場址的社區提出設址意願。

來源：WNN News 2011/08/01

核訊-132.indd 21 2011/9/29 上午 10:23:40





英國
溫斯蓋爾反應爐除役完成



▲ 溫斯蓋爾反應爐

文・編輯室

英國具有歷史意義的溫斯蓋爾反應爐，歷經20年的除役作業、完成最後工作階段後，將成為英國首部除役的反應爐。

以特殊的高爾夫球外型聞名的溫斯蓋爾先進氣冷式反應爐，在1960年代興建，是英國第二代反應爐先驅。目前英國有14部同型反應爐在營運中。溫斯蓋爾反應爐容量3.2萬瓩，在1962年達到臨界，1963年連結電網。在19年的運轉期間，累積發電度數32.5億度。除了發電之外，它還作為燃料研發、組件測試，累積反應爐營運經驗之用。

溫斯蓋爾於1981年初關閉，被選為英國國家示範除役反應爐。除役計畫開始的前幾年，是在設計必要組件、修改結構和裝置設備中度過。1999年，英國主管機關決定，反應爐爐心和壓力槽拆卸，應該在除役計畫團隊完成遠端移除零件測試後，才能進行。

除役工作主要分成10項作業，其中6成在2002年前完成。移除外部排氣塔過濾層之後，於2011年5月完成除役作業。溫斯蓋爾計畫經理表示，完成除役是項里程碑，等於為20年的安全拆除、處理核反應爐工作劃下句點。

溫斯蓋爾反應爐拆除和除役工作，累積的技術經驗，將來也會運用在雪拉菲爾德核子園區和核工業移除高危險物質作業上。

完成除役計畫需要高度技術和耐力，不過正可證明以現在的技術，能夠在反應爐關閉後，安全除役。反應爐除役計畫資深工程師表示，「計畫團隊應該深深以他們的成果為榮。」

英國現在還有25部反應爐也在進行除役工作，大多數是鋁鎂鈹合金氣冷式反應爐(Magnox)。未來需要大規模除役首部的純商用核電廠，是在1989年關閉的巴克里核電廠。在2010年底，燃料移出的反應爐將持續監控，直到廠址清理工作在2074年左右啟動，屆時殘餘的放射性將會明顯下降。

來源：WNN News 2011/06/11

核訊-132.indd 22 2011/9/29 上午 10:23:41

英國：我將以核能再起

文‧編輯室

無畏福島事件影響，英國政府仍決心新建核電廠，並且積極處理放射性廢棄物及用過核燃料議題。能源部長7月初於「新建核電廠2011年」會議中做出明確宣示。他指出，沒有核能的話，英國將會變得「更黑暗且更不景氣」。

英國核能管制機關之前曾提出中期報告，被納入最新的英國國家能源政策白皮書中。白皮書中列出了8個潛在適合新建核電廠廠址、兩型反應器初期設計認證和讓反應器眾家廠商可遵循的流程。

「我們必須以事實、科學證據和強勢獨立的管制機關，來維持民眾的信心。」能源部長亨得利如是說。他提到了德國和瑞士的能源政策大翻轉，並指出，英國廢核將會轉嫁成本給電力使用者，在2050年前達1,050億美金。

雄圖大略－成為具吸引力的市場

英國立下目標，要成為全球最有吸引力的核能和低碳能源投資市場。達到目標的方法，包括設定碳排放底價和推行電力市場改革。

產業界表示，電力改革非常重要。尤其對核電廠這種需要長期投資的大型計畫來說，投資者更需要明確清晰的政策和穩定的政治環境，尤其政府需說明，核電營運者的廢棄物處置成本。能源部長特別指出，英國前朝和現在的政府，都一直在有系統的處理妨礙核電投資的議題。

能源部長表示，核能對今日的能源區塊非常重要，並且可永續發展。這也是英國為什麼不想只蓋一座，而是要蓋一批核電廠。但是要達到目標，英國政府必須提供業界和投資人明確的政策。

能源部長結論指出，英國必須以新核電廠邁向未來，否則國力無法更繁盛。上一部新核電廠距今已有10年，「無疑的，英國將以核能大國再起。」

優先處理放射性廢棄物

英國除了新建核電廠外，也加速放射性廢棄物處置計畫，希望深地層設施可在2029年前營運。英國能源部長查爾斯亨得利透露，放射性廢棄物安全管理計畫早在10年前就已開始，但曾中斷。在這期間，英國評估所

核訊-132.indd 23 2011/9/29 上午 10:23:41



有的選項，最後選擇以地質處置場作為中高放射性廢棄物的家。

目前英國參考他國選址興建經驗，設定2040年作為深地層處置場的運轉年。以國外經驗來看，瑞士設址整個流程花了31年、法國32年、芬蘭37年。然而，他要求主管機關核子除役局，「看看有沒有機會加速流程。」

核子除役局對能源部長的建議表示歡迎，他們指出，若有社區自願參與，對加速流程能夠有實際的幫助。「然而，我們將會看看計畫所能分配的資源，平行進行更多工作，並且從海外引進更先進的技術。」放射性廢棄物管理理事會執行長如是說。

英國政府已經廣發武林帖，邀請對於處置場設址有興趣的社區表示意見。據悉目前已經接獲數個社區回應。但依據初期的分析結果，大多不符合地質處置場條件，僅剩阿列達爾及寇普蘭社區持續參與選址，不過他們還是有權利隨時退出。之後的流程為：4年的地質研究、10年的地表分析和最後長達15年的地下研究、設施興建和啟動。而由於過程冗長，因此核子除役局希望能夠減少11年，提早在2029年底前，移入首批廢棄物。

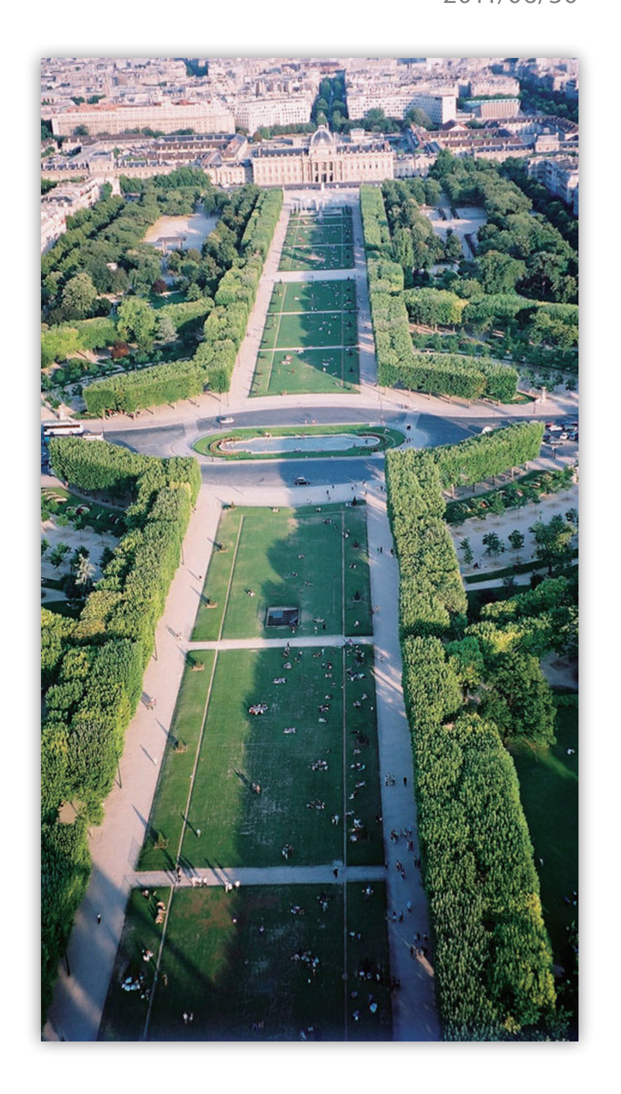
用過核燃料乾式貯存設施獲許可

英國政府日前通過興建賽斯威爾B機組的用過核燃料乾式貯存設施。工程預定在2012年夏季開工，工期1年半。據核電廠營運公司－法國電力公司表示，新乾式貯存設施將從2015年開始收受燃料，設施位址在核電廠範圍內。

賽斯威爾B機組在1995年開始營運，是英國最新的核電廠，且是全國唯一的壓水式反應器。它的用過核燃料目前暫貯在電廠的用過燃料池中，還有足夠的容量可容納到2015年乾式設施啟用。

當用過核燃料從反應爐移出後，高放射性、高溫的用過核燃料暫貯在水池中，讓其冷卻，放射性快速下降。用過核燃料可做再處理，將可再利用的鈾235和鈽取出後，剩餘物質會當作高放射性廢棄物處置。用過核燃料在水池中放置數年後，會移至乾式貯存設施做中期貯存。乾式貯存設施，是指把用過核燃料放在水泥護箱內的焊接金屬密封鋼筒中。這種技術在全球廣泛使用，光是美國，就有55處的乾式貯存設施。

來源：WNN News 2011/07/25, 2011/07/05, 2011/06/30



核訊-132.indd 24 2011/9/29 上午 10:23:42



瑞士研究：
兒童癌症與核電廠無關

文・編輯室

瑞士涵蓋國內130萬名孩童的全國性研究指出，並無證據顯示核電廠附近出生的孩童，癌症風險會提高。

這項研究是由瑞士聯邦公共衛生處和瑞士癌症聯盟，委託伯恩大學社會與預防醫藥研究中心進行，主題為兒童癌症與瑞士核電廠之關聯性。計畫執行期間為2008年9月到2010年12月，研究結果登在《國際流行病學期刊(International Journal of Epidemiology)》上。

瑞士兒童癌症資料中心主任克勞蒂亞庫妮表示，「廣島長崎原子彈倖存者研究發現，兒童比成人對輻射更敏感。」基於這個理由，他們把研究重點放在出生居住地點，囊括全瑞士兒童的縱向研究，是這次研究的特殊之處。

受調者為出生於1985年到2009年間、0-15歲130萬名的兒童。研究人員也另外從瑞士兒童癌症資料中心，取得罹患癌症的兒童資料。研究單位之後進行核電廠5公里、5-10公里及10-15公里範圍內，兒童血癌和一般癌症的風險的比較。

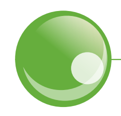
研究結論指出，核電廠5公里內與核電廠15公里外的對照組，癌症風險近似，在此次全國性研究各項分析中，均無法看出在核電廠附近居住，兒童的癌症風險，有明顯提高或是減少的情形。

瑞士境內有5部反應器：貝茲瑙1、2號機，哥斯根、慕赫柏和萊布斯塔特。瑞士1%的人口居住在核電廠5公里內；10%在15公里內。瑞士核電廠鄰近地區的放射性廢棄物排放，定期受政府監控，監測結果由聯邦公共衛生處輻射防護組公布。「瑞士核電廠鄰近地區因排放導致的曝露量，每年在0.01毫西弗以下」伯恩大學表示，「這樣的劑量少於瑞士居民每年主要來自氡氣、宇宙及地表射線和醫療曝露的平均曝露量1/500。」

先前曾有其他國家進行針對兒童癌症與核電廠的研究，但結果互相矛盾。舉例來說，德國於2007年12月公布，使用病例對照法做出的研究結果顯示，核電廠5公里內孩童的血癌風險，為遠離核電廠處孩童雙倍餘，但是結果卻顯示與核電廠的影響沒有關聯。而英國環境輻射醫藥領域委員會於2011年5月出版的大規模深度調查結果則指出，鄰近核電廠孩童的血癌風險並未顯著上升。

來源：WNN News 2011/07/13

核訊-132.indd 25 2011/9/29 上午 10:23:42





打擊高污染產業 澳洲政府開徵碳稅

文．編輯室

澳洲政府公布碳稅開徵計畫，作為減少污染、邁向潔淨能源國家的一步。重度污染工業，是計畫重點對象。

澳洲總理吉拉德表示，在2012年7月1日生效的碳稅計畫，「極為單純」。澳洲500家重度污染廠商，會被課以每噸二氧化碳25美元的碳稅。碳價維持3年不變，之後再依據市場價格機制和碳排放配額做調整。預計2020年前，新措施會減少1.6億噸的碳排放量。

新碳稅方案過半的歲入，將用於企業減稅補貼，以避免企業因成本增加而轉嫁到消費者身上。其餘的經費則將用來扶植潔淨能源產業，增加競爭力和工作機會。預計澳洲潔淨能源產業會聚焦在再生能源，到2050年時可以吸引1.070億美元的資金湧入。

雖然各界攻擊聲浪不斷，但核能發電還是不在澳洲政府的能源藍圖內。不過碳稅開徵，將會成為未來的政府考慮核能科技的誘因。澳洲政府冀望未來可關閉200萬瓩的高污染燃煤發電廠，同時間政府也會對部分電廠伸出援手，以穩固電力供應。

所有人皆是贏家？

澳洲每年鈾產量9,600噸，占全球23%的市場，為該國賺進不少外匯。然而弔詭的是，澳洲並沒有核能電廠。澳洲利用低廉、易取得的煤礦發電，供應全國7成5電力。澳洲政府表示，開徵碳稅將會激勵潔淨能源投資，使得產業轉型到低污染區塊。

澳洲政府的影響評估報告指出，隨著污染程度降低，澳洲經濟會隨之強勁成長。每人平均收入可在2020年前增加16%，並創造160萬個工作機會。而因為碳稅開徵，居住成本將會在2012-2013年間，「溫和」成長0.7%。

不過澳洲政府開徵碳稅的新政策，並未獲得普遍支持。澳洲礦業開發工會執行長表示，搭配縮減柴油燃料貼現的碳稅方案，礦業界等於一頭牛被剝兩次皮。「以現行的碳稅制度來看，對環保的貢獻，遠比對工業帶來的傷害來的小。」

澳洲力拓礦業公司也呼應了他的看法，該公司總經理表示，碳稅對澳洲出口商不公平。「我們很憂心，碳稅方案無法保護澳洲出口業，恐怕會使得出口商與外國產業相比之下，競爭力降低。」

來源：WNN News 2011/07/12

核訊-132.indd 26 2011/9/29 上午 10:23:43

福島衝擊未歇 德國核工業面臨巨大海嘯

文．編輯室

受福島事件影響，德國做出新的廢核政策，4家電力公司受到政策轉變波及，光就初期的估計來看，已經損失超過60億美金。

德國總理梅克爾在事件發生不久後，下令暫時關閉8部反應爐3個月(7部原在運轉和1部關閉檢修中)。但政府後來決定，不重啟關閉的反應爐，其餘的機組將在2022年前陸續走入歷史，希望能藉由如再生能源電力回售法、課徵核燃料暴利稅等政策來大力支持再生能源。

RWE電力公司於8月初表示，截至目前為止，關閉核電廠已損失13億美金。另外兩家電力公司－Vattenfall和EnBW電力公司公布帳面資產損失，分別為16億美金和8.5億美金。

EOn電力公司執行長對股東表示，該公司因政策影響，獲利遽降，跟2010年上半年相比，營收減少71%、淨利少45%。「我們營收的急速惡化，主要是反映了德國廢核的決策...。光是今年第2季就帶來了24億美金的不利影響。」EOn將針對他們認為不合法的核燃料暴利稅，採取法律手段。此外，還會計算提早關閉核電廠的財務損失，向德國當局報告。

EnBW則已對政府開徵核燃料稅採取行動。該公司最近重新裝填反應爐燃料，剛好成為第一家繳稅的電力公司。德國政府每公克核燃料課205元美金，未來光EnBW就可貢獻1.41億美金的稅金。跨國營運的瑞典國營電力公司Vattenfall則表示，他們希望可以獲得全額賠償。

資金逃亡

RWE表示，新的政策讓他們大受影響，並強調關閉機組已經影響了9億美金的營收。該公司平時出售布伯里斯核電廠的電力，但由於反應爐關閉，必須以更高價的替代電力提供給消費者。他們也會沖銷可能用不到的核燃料庫存，並做好旗下核電廠關閉和除役的準備。

為了求生存，RWE加速出售資產，目標在2013年前貼補42億美金，希望未來能夠售出數座燃煤、天然氣電廠、子公司和其他公司股份，預計進帳156億美金。同時間，他們將把到2013年的資本支出縮減至56億美金，比先前預期少21億美金。

天然氣替代燃料

由於德國核電遭政策重創，化石燃料供應變得相當重要。RWE電力公司正與俄羅斯公司進行交涉，未來可能會成立合資公司。同時間EOn正與另一家天然氣商討論合作事項。

員工生計岌岌可危

受廢核政策重擊的EOn電力集團調整步伐，可能會裁員1.1萬人。EOn公司發出警語指出，他們面對隨之而來的挑戰，會採取正面迎擊。該公司執行長表示，為了把對市場的影響降到最低，公司內部會採取節流策略。光靠縮減非人事費用是不夠的，因此中期來說，他們可能會裁員9,000-11,000人左右。

來源：WNN News 2011/08/10

核訊-132.indd 27 2011/9/29 上午 10:23:44



這些說法的真相

文・編輯室

說法一：國際公認最危險的核一、二、三與龍門廠。

真相是：

原文出處為Nature News中的「Reactors, residents and risk」文章，文中以「擔憂（scary）」一詞描述，並未使用「最危險的」。同時該文章提到的是台灣核電廠高密度的現況（本說法僅為核能專家Ed Lyman的個人看法），並非針對台灣核電廠設計與運轉狀況而言。因此不應該以「國際公認最危險的」描述國內現有核電廠。

說法二：東京電力雖沒正式承認有核爆，但也不敢否認。

真相是：

某週刊揣測福島電廠發生核爆，但是並無任何事實根據。核子彈與核電廠的差異，是由於其內部所使用的鈾235濃度有相當大的差距（90%與5%），就如同高粱酒因酒精含量高可以被點燃，而啤酒的酒精含量低所以不會被點燃一樣，核電廠與原子彈並不能畫上等號。

說法三：台灣用過核燃料都放在電廠內，放得又多又密，只要一點東西掉下去，就會引起連鎖反應，就會爆炸。

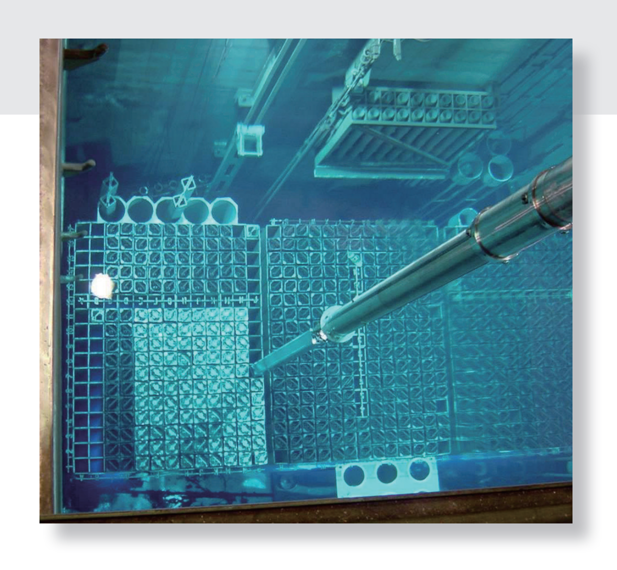
真相是：

這個說法並沒有理論根據，燃料棒中的鈾235幾乎已經在反應爐內的分裂反應中用光了，因此剩下的燃料很難產生有效的連鎖反應。這些都經過合格的工程計算確認，燃料池不會因為擠壓或有異物從高處落下而產生核反應。

用過燃料是一組一組地以含有硼的支撐架相隔開，因為硼可以吸收中子，即使在放滿核燃料的情況下，仍然可以確保用過燃料之間不會發生連鎖反應。

用過核燃料池如果池子有漏，或是冷卻系統故障，池水的溫度就可能上升。如果這樣的情況持續發生，池水就可能沸騰。如果池水持續沸騰，水位就會開始降低，甚至有可能低到讓用過燃料頂端露出水面。因為空氣的散熱能力不如水那麼好，曝露在空氣中的用過燃料棒溫度會開始上升。當燃料棒熱到一定的程度，燃料棒護套的鋯合金就會開始與水蒸氣反應，產生可燃的氫氣。這會造成燃料棒護套失效，進而釋放出具有放射性的分裂產物，像是碘、銫和鍶。如果圍阻體很完整，這些放

核訊-132.indd 28 2011/9/29 上午 10:23:44



▲ 用過核燃料一組一組的以支撐架隔開

射性物質不會洩漏到環境中，也不會影響民眾。如果廠房通風不良，可燃的氫氣累聚過多，就可能引起氫爆，但是氫爆並不是原子彈爆炸。

說法四：核電廠的輻射能減到1/10後就不減了，毒性不滅。

真相是：

放射性核種如氙、碘、銫、鈷…等，他們的輻射能將會隨著時間增加而減少，科學上是以半衰期(輻射量減少一半所需要的時間)作為計算，而每個放射性核種都有不同的半衰期，不會因為是由核電廠或是原子彈所產生的有所不同，兩者產生的放射性核種都會隨時間自然減少。

說法五：核電本身是超級貼錢的昂貴電力

真相是：

福島災後的日本對於核電使用意見分歧，東京JX日本研究所研究員藤澤理指出：「放棄核能可能使日本經歷第3個『失落的10年』，因為能源進口將耗盡日本經濟的財力…」。已經關閉8座核電廠的德國，兩家最大電力公司EON與RWE已相繼宣布營運虧損。歐洲資深經濟專家Christian Schulz更認為，德國製造業占全國生產毛額的 1/4，對於能源依賴的程度大於其他國家，廢核政策將不利於製造業的競爭力。台灣天然資源匱乏，發電所需能源93%需仰賴進口，核能確實是目前最便宜的發電方式。

說法六：有關「輻射健康效應」的問題

真相是：

根據聯合國原子輻射效應科學委員會(UNSCEAR)統計，車諾比爾事故初期共有31名救火隊員，因為在短時間內接受大量輻射曝露，於數周內死亡；再加上事故後25年來共有15名罹患甲狀腺癌死者，總死亡人數約為46人。

福島事故在電廠的放射性物質還未大量外釋之前，就已將半徑20公里內的民眾疏

核訊-132.indd 29 2011/9/29 上午 10:23:45



散一空，目前並未發現民眾有輻射劑量異常的事件。

UNSCEAR認為200毫西弗以下是低輻射劑量，全世界長期流行病學調查後，仍未找出輻射傷害的具體證據。另一方面，自然環境原本就充滿各種天然輻射，包括空氣、土壤、食物與宇宙射線，人體原本對低輻射劑量就有一定的抵抗能力。核電廠運轉對於民眾最大的輻射劑量只有天然背景輻射的1/1000，目前沒有證據顯示核電廠正常運轉會提高罹癌機率。

日本文部科學省曾委託放射線影響協會對核電廠附近民眾癌症罹患率進行多次大規模調查，並未發現有任何異常狀況，有關泊村核電廠致癌的說法，與事實有相當大的出入。

說法七：
核一、二廠如果發生核災，住在台北市的人都在20-30公里半徑內，我們要疏散到哪裡去？我們的房地產都會貶值到沒人要。

真相是：

世界上有440多座核能機組，60年來絕大部分都能安全運轉，三哩島事故並沒有影響到廠外區域的民眾；如果核一、二廠發生嚴重核子事故，台電公司已擬定斷然處置措施，以保護民眾為優先考慮，必要時不排除自我了斷把反應爐廢掉。

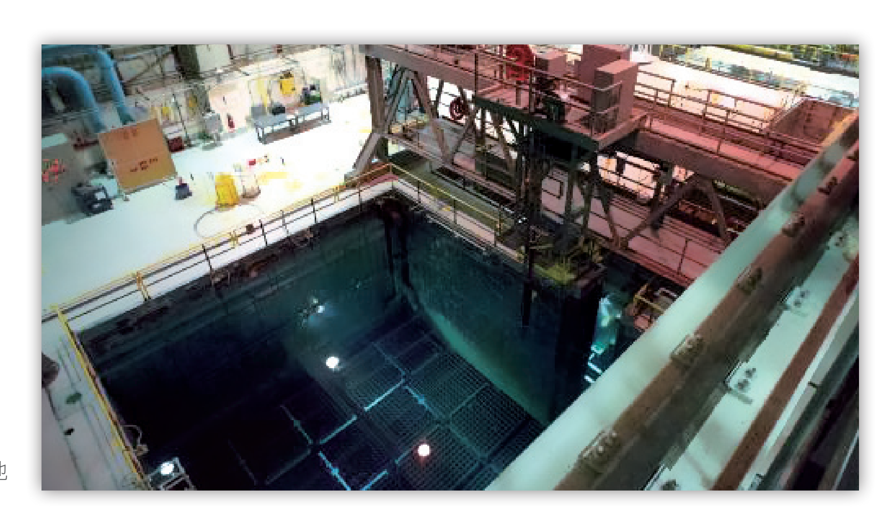
台北市大部分地區都在核一、二廠20公里半徑外。如果核一、二廠發生嚴重核子事故，只有電廠半徑5公里的人要疏散，其餘的人會考慮就地掩蔽。台北市和核一、二廠之間有大屯山、七星山等山區作屏障，而且台電公司會盡力讓核災限制在廠區內，因此不會造成全台北市要疏散、遷移，甚至使台北市無法居住，房地產貶值到沒人要的情況。

說法八：
爐心熔毀後，放射性物質跑到土壤、地下水去了，只有疏散、遷移到別的地方，這使我們整個生活都會受到影響。

真相是：

以反應爐運轉的歷史來看，爐心熔毀到熔穿反應爐底部，放射性物質跑到土壤或地下水，只有車諾比爾事故一案。而該型機組與我國核一、二廠都不同，目前全球輕水式反應爐未曾發生爐心熔毀到熔穿反應爐底部的情形。

核訊-132.indd 30 2011/9/29 上午 10:23:45



▶ 核電廠內的用過燃料貯存池

說法九：
德國把核電廠都廢了，為什麼台灣還不趕快廢掉？

真相是：

德國政府決定等核電廠屆齡，就不再延役，並不是現在立刻全部都廢掉。德國本國有褐煤，電力不足時還可以從鄰近的法國輸入，例如：今年4月，德國停止運轉7座核電廠，法國電力輸出比去年同期增長了近43%。而台灣是孤立的電力系統，又沒有自產能源，不能跟德國相比。

福島事故後日本本身也沒有要廢核的決定，世界上有核能的國家30個之中只有德國政府決定等核電廠屆齡，就不再延役。甚至發生過車諾比爾事故的烏克蘭、俄羅斯也繼續使用核能。

自福島事件發生以來，我國核電廠已經虛心檢討並進行「核電廠安全防護總體檢」，規劃多項具體強化方案，以加強應變能力，也確實從中學習，並非沒有記取教訓；且管制單位原能會也評估確認，我國3座核電廠目前沒有重大或立即的弱點，安全運轉無虞。

台灣現有3座運轉中核電廠，自民國67年至72年陸續商轉，已累積30年以上良好的運轉經驗；同時依照原能會要求，對機組各項設備進行定期檢查，都按照相關法規執行，更沒有「未依法按期定檢」的行為發生。

去(99)年3座核電廠總供電量400.29億度、減碳效益超過3,400萬公噸、發電容量因數92.32%，名列世界第2。在日本歷經核電廠重大災難下，台灣核電廠卻能提供安全與價廉的用電，同時穩定運轉，工作人員的付出與辛勞似乎不應被漠視。

核訊-132.indd 31 2011/9/29 上午 10:23:45

核電v. s六輕 監管不符比例原則

--支持制定「六輕離島工業區管理特別條例」

文．劉東山

日前報載雲林縣副縣長林源泉抱怨，台塑六輕每次出事，縣政府頂多罰台塑新台幣100萬到500萬元，根本不痛不癢，縣政府要求台塑停工有很多限制和要件，不可能隨便執行…。他並呼籲中央制定「六輕離島工業區管理特別條例」，以專法、專責方式管理六輕工業區，才能嚇阻台塑繼續便宜行事。此提議因為太具有針對性，藍營似乎有意見。但如果以中央政府對核電廠監管的重視程度，來看對台塑六輕的關注情形，顯然不符合所謂的「比例原則」。

台電目前擁有3座運轉中的核電廠，各含2部機組共6部機組，廠區土地總面積約820公頃，總裝置容量約514百萬瓩。假設不停機大修，全年發電量約1,100億度，每度電以2.6 元計算，產值每年僅約2,800億新台幣。反觀台塑六輕包括有：獨立發電廠、煉油廠、輕油裂解廠、汽電共生廠、機械廠和鍋爐廠、矽晶圓廠、彈性纖維廠等上百個廠房，園區面積約2,600公頃，2010年產值達1兆4,390億元，占當年度GDP的10.6%。

上述兩類工廠若運轉或維護不當，均可能發生爆炸、火災、廢氣廢水外洩等工安或環保問題，嚴重時將影響附近居民的身體健康及環境安全。然而，因為核能發電安全長久以來為民眾及政府所重視，因此政府特成立專責單位－「原子能委員會(即將易名為核能安全署)」負責監管其建造、運轉，乃至拆廠等活動；並制定核子反應器設施管制、游離輻射防護、放射性物料管理及核子事故緊急應變等特別法加以管理。原能會監管核電廠的人力超過百名，在各核電廠都派有駐廠稽查員，更常常安排定期或不定期的專案稽查，目的就是在確保核電廠的運轉安全。核電廠營運監管的主力如交給地方政府，以目前地方政府的編制，絕對是力不從心！同樣的，以雲林縣政府的人力和財力，根本不足以對抗號稱世界最大的台塑六輕石化工業區。

台塑六輕工業區的產值、廠區複雜程度，以及潛在的工安環保威脅實不亞於3座核能發電廠。政府對核電廠監管既是如此的重視，對六輕的監管顯然太輕忽。因此，我們支持中央制定管理六輕的特別條例，建議仿效核能安全署的設計，以國家級的規模來專責監控六輕，這樣才能有效兼顧經濟發展與環境保護，充分保障地方民眾身家性命及財產安全。

(本文作者為環境工程技師)

核訊-132.indd 32 2011/9/29 上午 10:23:46

核能新聞

文・編輯室

國外新聞

法國放射性廢棄物處理中心發生爆炸意外

依據法國核子安全主管機關證實，在當地時間9月12日上午11:45，位於法國南部緊鄰馬庫爾核能研究中心旁的森塔科放射性廢棄物處理中心，一座處理低放射性廢棄物金屬熔爐發生爆炸，造成1人死亡4人受傷的意外事件。周圍環境偵測結果，確認沒有任何放射性污染釋出廠房外。依據當地警察及救難機構表示，受傷人員經偵檢並未受到放射性污染，判斷應屬工安意外。該中心隸屬法國EDF公司，於1999年啟用。

我國各核電廠並無金屬熔爐，只有核研所擁有一座小型研究用的金屬熔爐，經過原能會安全審查發給運轉執照。近年來，核研所因無相關研發需求，已經暫停使用該金屬熔爐。

來源：WNN News 2011/09/12

加拿大新機組通過環境評估

加拿大政府指派的獨立專家小組評估結論指出，安大略省興建4部新反應爐，不至於對環境有不利影響。因此加國政府現在必須進一步決定，是否允許新建核電廠計畫進行。

來源：WNN News 2011/08/26

地震來襲
美國北安娜核電廠自動停機

8月23日下午，規模5.8地震侵襲美國東北部。北安娜核電廠在廠外電力失效後，廠內兩部反應爐自動安全停機。地震發生在美東時間8月23日下午1點51分，震央位於維吉尼亞州明尼諾鎮、深度6公里，美國大部分東岸居民均能感受到震度。核電廠營運公司表示，北安娜核電廠內4部柴油發電機如預期中正常啟動，順利維持冷卻作業。該公司稍晚指出，北安娜核電廠廠外電力已經恢復，因此不需要依賴備用柴油發電機。雖然主震後仍發生數次餘震，但核電廠並未受影響。該公司另一座位在附近的瑟瑞核電廠，亦未受地震影響，持續營運中。

來源：WNN News 2011/08/23

美國喬治亞州核電廠
2011年底前增建兩部新機組

由於核安主管機關提供發照時程，美國南方公司預計將在2011年底前，開始全面興建兩部反應爐。沃妥3、4號機位在喬治亞州，廠址工作早已開始進行。正式開工將以混凝土澆置揭開序幕，但尚須等待數月。南方公司執行長表示，隨著發照流程進入最後階段，完工之日不遠。

核能管制委員會告知南方公司，將會在8月公布安全評估報告最終版。後續的公聽會需等到2011年底才能進行。主管機關依照結果，將發給建廠-營運執照。有了這張執照，核電廠營運公司才能獲得全面興建、試運轉和營運的許可。

南方公司預估，兩部新機組在2016年和2017年營運前，建廠團隊將達到3,500人，之後還需要800名專業運轉人員。

來源：WNN News 2011/08/05

核訊-132.indd 33 2011/9/29 上午 10:23:46

西班牙核電廠獲延壽10年

西班牙核能管制單位通過兩部反應器延壽10年案。獲得延壽的是阿斯科核電廠，執照期限從2011年延長到2021年。西班牙核能安全委員會的報告，是奠基於39件技術分析報告、324項核電廠檢核結果以及長期營運監控結果。報告還需送交工業旅遊貿易部後，才能獲得延壽的最終核可確認。

來源：WNN News 2011/08/01

瑞士核電廠進行設備更新

瑞士萊布斯塔特核電廠將進行設備更新工作，藉由更新循環系統，可使核燃料更有效利用，除此之外，核電廠也將進行福島事件後的改善工作。

瑞士內閣於3月通過，不替換現有5部反應器。也就是說，萊布斯塔特核電廠在2034年關閉後，瑞士核電等於走入歷史。內閣決策已由下議院通過，但各界咸認，若政策未經修訂，上議院不可能會接受。除此之外，尤其因為2011年2月瑞士才剛公投同意核電，所以廢核政策還需再次舉辦公投，獲得民眾同意。總而言之，瑞士的核電政策，還得等3年才能撥雲見日。

來源：WNN News 2011/07/27

南韓、印度簽署核能合作協議

印度總統帕蒂爾在7月25日訪韓時，與韓國簽訂了核能協議，南韓可開始提供核子技術和物質給印度。

此份協議為南韓公司轉移核能技術、物質和設備給印度提供了法律基礎。印度總統帕蒂爾表示，「印度民用核電市場現在為南韓公司敞開大門，開發雙邊經濟合作的新領域。」

印度除了與南韓簽署合作協議之外，也曾與美國、俄羅斯、法國、英國、加拿大、阿根廷、哈薩克、蒙古和納米比亞簽訂。韓、印雙方曾在2009年8月簽署一系列協議，包括研究南韓電力公司反應爐在印度興建的可行性研究、核電廠營運、維護、核燃料和設備製造供應。然而，遲至兩國簽署正式協議的今日，雙方才能做實質的核子技術交流。

來源：WNN News 2011/07/26

中國大陸快中子反應器開始供電

在首次臨界後一年，中國實驗性快中子反應爐順利連結電網。此款俄羅斯提供技術支援的鈉冷卻、水池式快中子反應爐，位在北京附近的中國原子能科學研究院內。反應爐的熱容量為6.5萬瓩，並可生產2萬瓩電力。

中國實驗性快中子反應爐計畫總工程師表示，他們僅以4成容量連上電網，計畫將發電容量提升到百分之百，等技術成熟後，將興建國產商用機組。

在這部示範機組之後，中國大陸曾計畫在2020年前興建一部60萬瓩商用機組、2030年興建150萬瓩機組，但是這個如意算盤，被技術成熟、可以直接進口的俄羅斯機組打亂。中國大陸與俄羅斯於2009年底簽訂協議，進行技術交流，快中子反應爐的燃料循環、大量擴展利用鈾燃料同時減少放射性廢棄物量，因此沒有急於發展國產商用機組的必要。

來源：WNN News 2011/07/21

核訊-132.indd 34 2011/9/29 上午 10:23:46

發展不停歇
印度拉賈斯坦新機組動工

印度拉賈斯坦核電廠的7、8號機日前灌漿，開啟工程序幕，機組均為70萬瓩、印度本土設計的壓水重水式反應爐。拉賈斯坦核電廠的7、8號機，預計分別會在2016年中、年底商轉，耗資約為26億美金。

印度國內目前有20部商轉中的反應爐，總計478萬瓩容量，另外7部機組、共計530萬瓩容量則在興建中。等到這些反應爐完工，2017年前，印度核能發電裝置容量可達1,008萬瓩。除此之外，印度尚計畫增建機組，預計在2020年前，核電容量會暴增到2,000萬瓩以上。

來源：WNN News 2011/07/18

俄羅斯：核子科技優先

俄羅斯日前將核能發展法制化，正式將核子科技研發置於優先研發地位。俄國總統麥維德夫簽署27項重點科技，其中包括核能、核燃料循環、放射性廢棄物及核燃料安全。俄羅斯每4年必須依照2003年總統指示條文，重新審核科技優先發展項目。俄新社指出，俄羅斯政府將會在3年內撥出250億美金的經費，扶植高科技產業。

來源：WNN News 2011/07/08

國內新聞

核三廠2號機主變壓器劣化停機檢修不影響全台供電

核三廠於8月19日下午14:50發現2號機C相主變壓器絕緣油的可燃氣體濃度有上升跡象，初步判斷該變壓器可能有劣化情形，決定在故障前停機檢修。台電表示，目前全台備轉容量仍有400萬瓩以上，這次核三廠2號機停機檢修將不會影響供電。

台電檢修人員於8月21日進行變壓器內部檢查，發現變壓器鐵心區絕緣不良無法立即修復，決定以備用變壓器更換故障變壓器，預計9月1日完成後，機組將重新併聯發電。有關主變壓器劣化原因，台電將待變壓器更換後進行內部詳細檢查，並請原製造廠家日立公司協助判斷。

主變壓器是將發電機組產生的電力轉變電壓後傳送至輸電網路，一般水火力電廠都有類似設備，主變壓器劣化並不會影響核能安全。

（2011/08/23本刊訊）

我國核電廠高度及防海嘯設計可確保安全

我國4座核電廠都設置於海岸邊，為避免國內發生有如日本311強震及海嘯所引發的核子事故，台電公司已於100年5月11日完成海嘯初步評估，包括各核電廠的海陸域地形測量、重新檢視核電廠「終期安全分析報告」的海嘯設計基準，依據相關設施的設計資料，並經由現地勘查，檢討現有設施抵抗海嘯溯上水位的能力，確認各核電廠廠址高度、防海嘯與排洪防淹的設計，在設計基準海嘯侵襲時，都可確保電廠安全無虞。

以核三廠為例，海嘯溯上水位的設計基準為11公尺，考量設計餘裕後，提升廠址高度至15公尺，重要安全廠房即以此高度建構。依據國科會8月19日新聞資料：馬尼拉海溝北段若發生規模8.2的地震，引發的海嘯將對核三廠影響至海拔10公尺。而10公尺仍小於核三廠海嘯溯上水位的設計基準11公

核訊-132.indd 35 2011/9/29 上午 10:23:47

尺。因此，高度15公尺的核三廠將不會受到淹溢，不致影響電廠安全運轉。

雖然馬尼拉海溝所可能發生的海嘯對核三廠無溢淹之虞，台電公司表示仍將依據國科會「潛在大規模地震所引發海嘯對核電廠的影響」的結論與建議，對核三廠內部與周邊設施進一步檢視，必要時執行細部結構與強度的模擬與評估，以維護電廠設施的安全。

（2011/08/19本刊訊）

機場的行李檢查x光機安全嗎？原能會實施機場行李檢查x光機的輻射安全檢查

日本福島事故後，許多民眾開始關心起身邊的輻射，包括旅客進出機場經過行李檢查x光機的過程會接受多少輻射劑量？有沒有安全顧慮呢？經過原能會實施機場行李檢查x光機的輻射安全檢查，結果顯示國內機場行李檢查x光機周邊的輻射劑量率，都符合法規規定，民眾可以安心進出機場，無需顧慮輻射問題。

一般而言，行李檢查x光機的本體已裝置適當的輻射屏蔽，經過原能會實際量測旅客取、放手提行李及經過x光機周邊走道位置的平均輻射劑量率為每小時0.01664微西弗，依此估算旅客取放手提行李1次可能接受的劑量約為0.00052微西弗；也就是說，即使民眾一年365天，每天都搭乘飛機往返國門，取放手提行李2次，其一年累積接受的劑量約為0.3796微西弗，仍遠低於游離輻射防護安全標準中規定一般人每年1,000微西弗(1毫西弗)的劑量限度，沒有輻射安全顧慮。

根據交通部民用航空局統計，民國99年進出我國機場的旅客大約有4,000萬人次，民眾常會關心到底x光的輻射會不會殘留在行李上?會不會傳染?原能會表示，經過x光照射的行李和曬太陽一樣，x光和陽光都不會在行李上殘留，行李不會變成輻射物品，也不會產生傳染性。

（2011/08/08本刊訊）



新聞小辭典

1.行李檢查x光機：利用x光輻射穿透物品顯像，可作為查緝偷渡、走私、違禁品或爆裂物的工具，是國際上普遍使用的輻射設備，國內普遍使用在機場、海港、法院、監獄、核電廠、大使館……等重要設施及處所，用以維護國家利益及公共安全。行李檢查x光機必需由合格人員操作，使用時必需接上電源才會產生x光輻射。

2.劑量限度：為限制輻射源或輻射作業的輻射曝露，原能會參考國際放射防護委員會最新標準訂定游離輻射防護安全標準，規範輻射防護作業基準及人員劑量限度等游離輻射防護事項。游離輻射防護安全標準規定輻射作業造成一般人的1年劑量限度不得超過1毫西弗，輻射工作人員為每連續5年不得超過100毫西弗；1毫西弗(mSv)＝1,000微西弗(μSv)。



核訊-132.indd 36 2011/9/29 上午 10:23:49



龍門電廠施工進度報導

文．編輯室

一、8月9日原能會執行龍門電廠1號機一次圍阻體穿越器局部洩漏率施工後測試作業查證，發現因掛卡管制作業疏失，導致測試作業期間反應爐爐水洩漏的缺失，開立注意改進事項，要求台電公司檢討改善。

二、8月9日原能會要求龍門電廠2號機核島區電氣安裝工程所使用鋐原公司生產電纜架，不符合核能級產品要求，不得作為安全相關電纜線托網使用。

三、針對台電公司再次自行辦理/核定核四工程工地設計變更並交龍門施工處施作違規案，原能會核管處擬依核管法第29條第2項及第31條移請檢察機關對有關人員處以3年以下有期徒刑、拘役或併科罰金；因原能會法規會認有法規適用疑義，而於8月9日將本案移請原能會法規委員會討論。本案此次裁處應未達到第29條第2項可成立適用要件。此外，除法規適用問題外，原能會政策立場亦應納入考量。

四、8月11日第4屆核四廠安全監督委員會召開第1次臨時會議，會中林宗堯委員總結對核四工程的觀察與心得，除「核四論」外再提出「核四之計」，試圖替核四工程困境找出解決辦法。台電公司承諾將針對「核四之計」中第1項：詳擬迄今設計、設備、施工及試運轉測試所有問題；第2項：研擬徹底解決上述問題，所需工作項目；第3項：詳擬至完工尚待完成的工作項目；第7項：擬定詳細確實的工程計畫及進度等項次提出改善措施，以證明台電公司有能力確保核四工程的品質與安全。

五、8月16日下午召開「龍門電廠S級材料採購作業與核安品保審查不符合」案對龍門施工處及核安處開立四級違規申復後討論會，依票決結果正式開立對龍門施工處與核安處裁處四級違規。

六、8月16日龍門電廠通報1號機進行抑壓池灌水作業時，因某管路閥門檢修未隔離導致反應爐廠房淹水約30公分。核管處於17日完成「龍門電廠1號機反應爐廠房底層積水事件簡要說明」上網公告，此期間並由駐廠視察員及另2位視察員赴現場瞭解、查核；並於19日邀集台電公司召開「龍門電廠1號機反應爐廠房底層積水事件」檢討會議。要求台電公司於1周內提出書面檢討報告並落實後續改善作業，本案並已依違規處理要點開立四級違規。

七、台電公司提供的工程進度 (截至100年8月底止)

	總進度	設計	採購	施工	試運轉
比例	100 %	19 %	15 %	58 %	8 %
合計進度	93.21 %	99.25 %	100 %	97.02 %	38.51 %
預定進度	95.87 %	99.57 %	100 %	97.69 %	66.13 %
差異	-2.66 %	-0.32 %	0 %	-0.67 %	-27.62%

核訊-132.indd 37 2011/9/29 上午 10:23:52



中國生化科技股份有限公司
CHINA BIOTECH CORPORATION
台中市西屯區工業區33路10號
886-4-23597515



客製化的流程 精緻的服務

提供最徹底、無毒性殘留、零環境物污染的加馬照射滅菌，完整提升滅菌品質。

✦ 客戶貨物抵達本公司

具有寬敞的倉庫空間與貨櫃碼頭，可存放大量客戶產品並提供迅速的處理與轉運。

✦ 訂單確認與製程安排

經確認訂單後可迅速訂出作業完成時間，方便客戶安排後續作業與取貨。

✦ 作業準備與產品裝載

採用美國Far West公司輻射劑量偵測軟片，並經符合國際標準的校正。與產品一同進入照射，可確保偵測產品所接受之劑量。

✦ 產品照射與卸載入庫

產品經全自動化設備送入照射，照射完成後，將產品卸載並將輻射劑量劑計讀完成，以得知確切之照射劑量。

✦ 照射證明書與出貨準備

依據實際照射劑量，發出照射證明書，並通知客戶以安排相關出貨作業。

✦ 客戶取貨或待寄貨運

由客戶決定親自取貨或委由本公司代寄貨運至目的地，並完成相關付款作業。

✦ 獲得高活度游離輻射設備許可、輻射防護與操作、ISO9001、ISO13485(with EN/ISO11137)、ISO14001、OHSAS18001執照與認證

